第6卷 第4期增刊
1985年11月

动物学研究
ZOOLOGICAL RESEARCH

Vol.6, No.4 Sup.
Nov., 1985

鸻形目鸟类的食性研究

崔志兴 钱国桢 祝龙彪 王培潮

（华东师范大学生物系 上海）

摘 要

鸻形目鸟类主要取食小型贝类、螺类、蟹类和杂草种子等。食物的种类和各类食物在胃中所占的百分比，秋季和春季存在着极其显著的差异（$X^2=343.09$ $P<0.001$）。秋季的取食效率高于春季。在春季，潮间带上几种主要的被食物的现存量为1026.8公斤/公顷（鲜重）。被食物在潮间带上的分布具有分层次的现象。被食物的现存量在中潮带最高，高潮带次之，低潮带最低。现存生物量越丰富的被食物种类在鸟胃中的遇见率越高。

关键词 鸻形目 食性分析 被食物 取食效率

鸻形目 Charadriiforems 鸟类是海岸和湖泊等自然生态系统中的一个非常重要的有机组成。它们中的大部分种类也是传统的狩猎经济鸟。到目前为止，国内有关鸻形目鸟类的专题研究报道甚少。所以，对它们进行较为深入地研究是非常必要的。我们从1981年11月至1983年5月在长江三角洲的滨海地区集中对鸻形目鸟类进行了连续的观察和调查。平均每旬在野外调查1－2天，迁徙季节（3月下旬至6月上旬；8月下旬至10月中旬）则在野外连续工作。其间采集和分析了鸻形目鸟类标本1100只，分别隶属于六科十七属三十九种。并对它们作了初步的研究，现报道如下。

调查区域的自然概况和方法

本项研究在长江口北部至杭州湾南部之间的滨海地区进行。该区域地处我国大陆海岸线的中点，绝对位置位于北纬30°—32°，东经120°—122°范围之间。本地区是由长江和钱塘江冲积而成，地势低平。海拔一般不超过五米，为长江三角洲的组成部分之一。境内天然河港密布，绵长的海滨地区伸展出大量的泥沙质滩地。本地区处于亚热带季风气候区，受海洋性气候的调节，气候温和、湿润且多雨，四季分明，全年平均气温15°C左

本文1983年5月3日收到，1984年11月20日收到修改稿。

* 工作中承蒙颜伟副教授、马炜梁、陆厚基先生的帮助以及上海师院分院生物系的大力支持，在此一并致谢。

右。夏季平均温度一般在27°C左右，冬季平均温度一般在3°C左右。年平均降水量1100多毫米，夏季降水量约为全年的40%左右，夏秋之交常受台风侵袭。本地区植被中缺乏密林，大片农田夹着零星的小竹园和防风林。潮间带上小沟和积水潭零星散布。滩涂上植物种类不多且较稀疏，较多见为一年生的碱篷 *Suaeda glauce*、滨海碱篷 *Suaeda maritima*，多年生的芦苇*Phragmites australis*和三种莎草科*Cyperaceae*植物和一些藻类，木贼类等。滩涂上较多见的动物为瓣鳃类、腹足类、甲壳类以及海豆芽 *Lingula anatina*、弹涂鱼 *Periophthalmus cantonensis* 和环节动物、昆虫等。

鸻形目鸟类的标本用网捕和枪击获得。其中以网捕为主，春秋二季的张网数亦大致恒定，每天张网捕捉的时间随潮水的变动而不固定，平均每天约捕捉5小时左右。在捕捉过程中，将捕到的鸟暂时放于笼中，待一天捕捉结束后一并处理。即鉴定种类，测量有关指标并对它们进行剖胃分析。通过对各种鸻形目鸟类所进行的食性分析，又于82年的春季和83年的春季对本地区内潮间带上的大部分主要被食动物的丰富度进行了调查。其方法为在本区域的北端至南端大约200公里的海岸潮间带上，依次选择七个调查区，每个调查区相隔约30公里，在每个调查区内按三点取样法作间距100公尺的二次取样，即在低潮带内取相隔100公尺的二个样方，中潮带和高潮带依次类推。每个调查区内取六个样方，每个样方的面积为一个平方米。七个调查区内总共取了42个样方。在样方内选择性地统计几种主要的被食物的种类、数量和现存生物量（鲜重）。样方中蟹类的个体数量为蟹洞数×80%（据调查每个蟹洞有蟹一只的机率为80%），贝类的个体数量为贝洞数×90%（贝洞的外形与蟹洞不同，其中每洞有贝一只的机率为90%）。螺类和环节动物则直接计算样方中的所有个体。草籽则直接计算被取出的样方中泥沙内的草籽。

结 果

（一）食性分析

对鸻形目鸟类的剖胃分析，按春、秋二季进行。从剖胃分析来看，没有单以一类食物为食的种类（除仅获得一只白腰杓鹬的胃）。对照春秋二季的取食情况，动、植物性食物的比例春季为3.9:1，而秋季为2.47:1，其中动物性食物在胃容物中所占的比例春季明显地高于秋季。杂物在胃容物中所占的百分比，春季也明显地高于秋季。对春秋二季取食各类食物的总频数所做的X^2检验（$X^2=343.09$ $P<0.001$），显示出春秋二季的取食情况存在着极其显著的差异。就食物的种类分析，大多数贝类属于绿螂科 Glaucomyidae 和蚬科 Corbiculidae，它们大部分的长径约1.5厘米，小部分长径约2厘米。大多数螺类属于滨螺科*Littorinidae*和泊螺科 Scaphandridae。其中大部分螺的长径约0.4厘米，小部分螺的长径约0.8厘米。大多数蟹类属于方蟹科 Grapsidae 和沙蟹科 Ocypodidae；其中大部分个体头胸甲的长宽径为0.7×0.9厘米，小部分的长宽径约1.2×2厘米。在部分红腰杓鹬的胃中发现有宽度约0.6厘米的步足碎段。大多数昆虫属于鞘翅目

* 上海师范分院赵士昆先生，及我系七八、七九级同学，梁一楠、徐兆麟、祝本慈、王天厚参加部分工作。

Coleoptera。杂物包括芦苇叶片、蚕豆壳、棉籽、鱼刺、稻壳，坚果和橡皮。其中鱼刺在四只秋季捕获的青脚鹬胃中被发现。在一只秋季剖检的细嘴滨鹬和二只阔嘴鹬的胃中发现有少量的稻壳。此外，在少量胃中还发现已部分被消化的环节动物和藻类。另外，彩鹬*Rostratula benghalensis*，蛎鹬*Haematopus ostralegus*，针尾沙锥*Capell stenura*，黑翅长脚鹬*Himantopus himantopus*，红颈瓣蹼鹬*Phalaropus lobatus*，普通燕鸻*Glareola maldivarum* 因处理不当，未获得确切的胃内容物，故将它们略去。

（二）被食物的分布和现存生物量

在潮间带上，被食物的分布存在着水平的梯度变化。蟹类，草籽和芦苇主要分布在高潮带；贝类、螺类和环节动物主要分布在中潮带。在低潮带中，虽然被食物的种类和数量都不太丰富，但相对来说环节动物较为优势。

讨　论

在潮间带上被食物的分布存在着分层次的现象。如果将整个潮间带按低潮带、中潮带和高潮带划分成三个部分，则在这三个部分中，被食物的种类数和生物量在中潮带最高，高潮带次之，低潮带最低。野外观察鸻形目鸟类在各个潮间带上的分布情况是不同的。以低潮平潮期为标准，则大部分种类分布在中潮带，环颈鸻、金鸻等主要分布在高潮带，翘咀鹬等一些小型鹬类主要分布在低潮带的近水区域。鸻形目鸟类在潮间带上的不同区域内具有丰富度差异的现象在其它地区也较普遍。（Recher，1966）。潮间带上鸟类丰富度的差异显然与被捕食物分层次分布有关。生物量越丰富的被食物在鸟胃中的遇见率越高（表1、表3）。总的来说，本地区潮间带内被食物的现存量是较高的，在春季为1.0268吨/公顷（鲜重），其原因可能为：（1）长江和钱塘江水流带来较丰富的有机物碎片。（2）绝大部分为泥质滩涂。Recher（1966），指出泥质滩涂内的被捕食物的生物量明显地高于岩石质或沙质滩涂。（3）适宜的水温和盐淡水交汇等，本地区的沿海滩涂虽经多次围垦，目前仍然较为广阔，潮间带的宽度从几十米至几千米不等。并且具有逐年增加的趋势（竹淑贞等，1980）。鸻形目鸟类的食性很广，食物的种类和各类食物在胃中所占的百分比存在着明显的季节变化。即使在同一季节的不同区域内也存在较明显的差异。在陕西省境内的十六种迁徙鸻形目鸟类都食昆虫（闵芝兰、陈服官，1981），显然与本地区的迁徙鸻形目鸟类不同。比较本地区春、秋二季鸻形目鸟类的取食情况，差异极其显著（$X^2=343.09$，$P<0.001$）。秋季鸟类取食的动物性食物在秋季群落的胃容物中所占的百分比高于春季，取食的植物性食物也高于春季，所取食的杂草种籽的频数在植物性食物的总频数中所占的百分比显著地高于春季。所取食的杂物频数在总频数中所占的百分比则明显地小于春季。显然秋季迁徙鸻形目鸟类的取食效率高于春季。取食效率的高低可能与被捕食物的生物量存在季节差异有关，也可能与鸟类消化各种被食物的能力强弱有一些关系，其中最难以消化的是较厚的螺壳和贝壳，蟹类的个体基本都很小，其壳也不厚，故相对来说是不难消化的。然而放在笼中2－3天后的鸟，其胃内基本上不遗留螺壳和贝壳。此外，也可能与鸟的密度大小有关。根据初

Table 1. Foods of birds

Species \ number \ anatomical content \ food type		Lamellibranchia			Gastropoda			Crustacea			Insect		
		FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM
Squatarola squatarola	31	12	38.7	++	8	25.8	+	1	3.2	+	1	3.2	+
Charadrius dominics	1										1	100	+
C. alexandrinus	11				1	9.1	+						
C. mongolus	8	1	12.5	+									
C. leschenaultii	10	2	20	++									
Numenius borealis	15	1	6.7	+							2	13.3	+
N. phaeopus	45	3	6.7	+				21	46.7	+	1	2.2	+
N. madagascariensis	8							4	50	++			
Limosa limosa	6				2	40	+++						
L. Lapponica	56	9	16.1	+	6	10.7	+	1	1.8	+			
Tringa totanus	40	5	12.5	+	6	15	+	2	5	+			
T. nebularia	7				1	14.3	+						
T. glareola	25	2	8	+				1	4	+			
T. guttifer	3												
T. incana	1												
Terekia cinerea	13	1	7.7	+	1	7.7	++	1	7.7	+			
Arenaria interpres	4				1	25	+						
Limnodromus semipalmatus	1												
Calidris canutus	44	21	47.7	++-	19	43.2	++						
C. teauirostris	137	93	67.9	++	34	24.8	+-						
C. ruficollis	52	25	48.1	+	27	51.9	+	1	1.9	+	2	3.9	+-
C. acuminatus	44	10	22.7	+-	29	65.9	+-				1	2.3	++
C. alpina	80	50	62.5	+-	54	67.5	+-	13	16.3	+	7	8.8	+
C. ferrugineus	3				2	66.7	+						
Crocetkia alba	1												
Euryrorhynchus pygmeum	9	2	22.2	+	7	77.8	+						
total	655	237	27.4%		198	22.9%		45	5.2%		15	1.7%	

* Number is the average of content in stomaches, is showed with"+", + less, +- little, ++ much,

** total percentage = $\frac{\text{total frequency}}{\Sigma \text{ total frequency}}$.

Note Key, frequency (FQ), percentage (PC), number (NUM)

in spring

scraps of plant			weed seeds			small stone			sand and mud			feather			sundries			empty stomach number
FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	
3	9.7	+				6	16.1	+										14
1	100	+																
6	54.6	+-	1	9.1	+	3	18.8	+										3
2	25	+				3	37.5	+										3
4	40	+				4	40	+				2	20	+-	3	30	++	1
						4	26.7	+										9
3	6.7	+	1	2.2	++	4	8.9	+				1	2.2	+	4	8.9	+	16
1	12.5	+																4
3	50	+	2	40	++	3	50	+-										1
6	10.7	+	4	7.1	++	24	42.9	+				1	1.8	+	1	1.8	+	23
2	5	+	2	5	+	1	2.5	+							2	5	+-	27
																		6
2	8	+				2	8	+				1	4	+				18
																		3
																		1
						2	15.4	+	1	7.7	+							9
1	25	+	1	25	+	2	50	+										1
																		1
8	18.2	+	3	6.8	+	11	25	+	4	9.1	+							7
2	1.5	+	6	4.4	+-	7	5.1	+	3	2.2	+				1	0.7	++	36
8	15.4	+-	9	17.3	+	23	44.2	+	16	30.8	+	1	1.9	+				7
1	2.3	+	1	2.3	+	20	45.5	+										8
10	12.5	+	19	23.8	+	31	38.8	+	54	67.5	+	1	1.3	+				9
						2	36.7	+										
																		1
1	11.1	+				7	77.8	+										
64	7.4%		51	5.9%		158	18.3 %		78	9 %		7	0.8%		11	1.3%		208

++- more, +++ most.

TABLE 2.　　　　Foods of birds

species \ anatomical number \ food type content		Lamellibranchia			Gastropoda			Crustacea			Insect		
		FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM
Squatarola squatarola	3	2	66.7	++	3	100	++						
Charadrius dominics	6	2	33.3	+	5	83.3	++	3	50	+			
C. alexandrinus	62	7	11.3	+	18	29	+	8	12.9	+			
C. mongolus	5	2	40	+-	1	20	+	3	60	+-			
C. leschenaultii	2												
Numenius phaeopus	6	1	16.7	+				1	16.7	+			+
N. arquata	1												
N. madagascariensis	2							1	50	++			
Limosa limosa	2	1	50	++									
L. lapponica	8	4	50	+	1	12.5	+						
Tringa erythropus	16	2	12.5	+	7	43.8	+-						
T. totanus	6	1	16.7	++	2	33.3	++						
T. stagnatilis	1												
T. nebularia	22	1	4.6	+	7	31.8	+-	3	13.6	+			
T. glareola	10	2	20	+	3	30	+	3	30	+	1	10	+
T. hypoleucos	4				2	50	+	2	50	+	1	25	+
T. incana	2							1	50	+			
Terekia cinerea	5				1	20	++						
Arenaria interpres	8										1	12.5	+
Capella gallinago	5	2	40	+-	4	80	+-						
Calidris conutus	6	5	83.3	++	2	33.3	+-						
C. tenuirostris	2	1	50	+	1	50	++						
C. ruficollis	33	10	30.3	+	18	54.6	+-						
C. subminutus	4				2	50	+						
C. alpina	40	26	65	++	30	75	+-	1	2.5	+			
C. ferrugineus	5	1	20	+	4	80	+-						
Crocethia alba	1												
Limicola falcinellus	24	1	4.2	+	17	70.8	+-						
total	291	71	18.64%		128	33.6%		26	6.82%		3	0.79%	

* same with table1.

in autumn

scraps of plant			weed seeds			small stone			sand and mud			feather			sundries			empty stomach number
FQ	PC	NUM	FQ %	PC	NUM	FQ %	PC	NUM	FQ %	PC	NUM	FQ	PC %	NUM	FQ	PC %	NUM	
			1	33.3	+	1	33.3	+										
			4	66.7	+	1	16.7	+										
			4	6.5	+	2	3.2	+	1	1.6	+	3	4.8	+	1	1.6	+	26
			1	20	+													
																		2
3	50	+																3
1	100	+																
1	50	+																1
1	50	+	1	50	+													
1	12.5	+	4	50	+	2	25	+							1	12.5	+	2
1	6.3	+																8
1	16.7	+																3
																		1
2	9.1	+	1	4.6	+	1	4.6	+							4	18.2	+-	8
1	10	+	2	20	+				1	10	++							2
			1	25	+				1	25	+	1	25	+				1
			1	50	+													1
			2	40	+													2
2	25	+-	2	25	+	2	25	+				2	25	+				3
2	40	+-	3	60	++	2	40	+-										
			2	33.3	+	1	16.7	+										
1	50	+	1	50	+	1	50	+				1	50	+	1	50	+	
1	3	+	8	18.2	+	7	21.2	+	1	3	+							3
			1	25	++	4	100	+-										
2	5	+	18	45	+-	7	17.5	+	3	7.5	++							
						3	60	+										1
1	100	+				1	100	++										
2	8.3	+	12	50	+	4	16.7	+				1	4.2	+	2	8.3	+	2
23	6.04 %		67	17.59 %		39	10.24 %		7	1.84 %		8	2.1 %		9	2.36 %		69

Table 3. **Main prey distribution, density, biomass in spring**

region / content / foods type	high tidal zone			middle tidal zone			low tidal zone			intertidal zone
	weight (g)	density (Indiv/m²)	biomass g/m²	weight (g)	density (Indiv/m²)	biomass g/m²	weight (g)	density (Indiv/m²)	biomass g/m²	average biomass (g/m²)
Crustacea	3.40	6.6	19.04	3.40	4.77	16.22	3.40	3.12	10.61	15.29
Small Crustacea	0.15	23.24	3.49	0.15	16.95	2.54				2.01
Lamellibranchia	0.13	701.43	91.19	0.13	1023.4	133.04	0.13	7.43	0.97	75.07
Gastropod	0.014	242.71	3.4	0.014	857.86	12.01				5.14
Annulata	0.0101	1.43	0.01	0.0101	525.69	5.31	0.0101	57.14	0.58	1.97
Bullacta exarata				1.01	1.43	1.44	1.01	0.29	0.29	0.58
Weed seeds	0.05	142.86	7.14	0.05	14.57	0.73				2.62
total		1117.27	124.27		2444.67	171.29		67.98	12.45	102.68

* Biomass in fresh weight

步的调查资料，本地区内春季迁徙鸻形目鸟类的平均密度高于秋季(此点也可以从所获取的标本数中反映出来）。由于鸟的密度增加而导致互相干扰，取食效率降低。Goss-Custard（1981）指出当鸻形目鸟类密度增加，取食率则降低。其原因为鸟类更加频繁地互相干扰和扰乱搜寻食物，较多的鸟被迫进入较贫瘠的取食区域，被捕食者退避至更潮湿的地方以及盗窃性寄生 (kleptoparasitism) 增加等。根据鸻形目鸟类的食性分析来看，取食的主要动物性食物大多为小型的腹足类、瓣鳃类、甲壳类和环节动物，但也食少量昆虫；取食的植物性食物主要为杂草种籽。从目前的情况来看，益大于害。再则它们是沿海滩涂生态系统中的一个非常重要的有机组成，在滩涂群落的演替中起着一定的促进作用。

参 考 文 献

竹淑贞等　1980　上海地区第四纪地层与古气候．华东师范大学学报（自然科学版）（3）：15—32

闵芝兰　陈服官　1981　中日保护候鸟协定分布于陕西省的种类名录．陕西省林业局

Goss -Custard, J. D. 1981 Competition for food and interference among waders. In the Integrated Study of Bird Populations. North-Holland Publishing Company, Amsterdem/Oxford/New York, 31—52

Recher, H. F, 1966 Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. Ecol. 47 : 393—407

A PRELIMINARY REPORT OF FEEDING ECOLOGY ON SHOREBIRDS (Charadriiforems)

Cui Zhixing　Qian Guozhen　Zhu Longbiao　Wang Peichao

(Department of Biology, East-China Normal University, Shanghai)

This study was carried out in the coastal region of the Changjiang river (Yangtze) delta, which is at a latitude of 30°—32°N and a Longitude of 120°—122° E. During November 1981—May 1983, forty-one species of shorebird were observed and most of them were migrants.

A great deal of sand and mud, which were brought down by Changjiang river water and Qiantang river water, made extensive mus and sand flats in the coast and the widths of tidelands very from hundreds meters to thousands meters. There are mamy mouthes of rivers so that the areas of the tideland become fresh and salt water interfused areas. In addition the climate is moderate, so the composition and biomass of food are very abundant. In the intertidal zone, the mean bio-

mass (fresh weight) of several main prey was 1026.8 kg/ha in spring. The meam biomass of several main prey was 1242.7 kg/ha (high tidel zone), 1712.9 kg/ha(middle tidel zone), 124.5 kg/ha (low tidal zone zone).

By dissecting 946 bird stomachs, it was found that most the food were small Lamellibranchia, Gastropoda, Crustacea and weed seeds. Both the types and proportions of the food are significantly different between the spring and autumn Groups ($X^2=343.09$ $P<0.001$). The efficiency of foraging was higher in autumn than in spring.

Key words Charadriiforems Food analysis Prey Feeding efficiency